

English Abstract published by JAPIO :

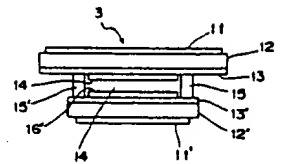
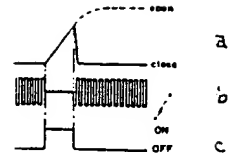
Japanese Patent Laid-Open Publication No. 62-150330

(54) LIQUID CRYSTAL SHUTTER DRIVING METHOD AND LIQUID CRYSTAL OPTICAL PRINTER GRADATION RECORDING METHOD UTILIZING SAID METHOD

(11) 62-150330 (A) (43) 4.7.1987 (19) JP  
(21) Appl. No. 60-296040 (22) 25.12.1985  
(71) SHARP CORP(1) (72) MITSUAKI SHIOJI(4)  
(51) Int. Cl. G02F1/133, B41J3/21

**PURPOSE:** To raise the gradation controllability by adopting a signal inputting system of a positive type display system and also a negative logic, in a driving method of a liquid crystal shutter.

**CONSTITUTION:** A liquid crystal shutter 3 is driven statically by 15V applied voltage, and 5KHz driving frequency, and to electrodes 13, 13', usually a liquid crystal driving signal is applied, and a light beam is cut off. In such a state, as for a picture element for executing a display, it is stopped selectively to apply the liquid crystal driving signal, and a light beam is made to transmit (negative logic driving). In case of a positive type display, as for the liquid crystal shutter, a response from an open state to a closed state is quick, and a response from the closed state to the open state is slow. Since the shutter rises slowly from the closed state to the open state, therefore, an opening degree or an opening time of the picture element is controlled by varying the signal input time, and the quantity of a light beam for transmitting through the picture element is brought to a gradation control.



a: shutter opening rate. b: liquid crystal driving signal.  
c: image signal

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-150330

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)7月4日

G 02 F 1/133

3 3 0

Z-7348-2H

B 41 J 3/21

8004-2C

G 02 F 1/133

8205-2H ※審査請求 未請求 発明の数 2 (全9頁)

⑭ 発明の名称 液晶シャッター駆動方法およびこれを利用した液晶光プリンタ階調記録方法

⑮ 特 願 昭60-296040

⑯ 出 願 昭60(1985)12月25日

⑰ 発 明 者 塩 路 光 昭 大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内  
 ⑱ 発 明 者 森 元 賢 一 大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内  
 ⑲ 発 明 者 加 藤 紳 司 大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内  
 ⑳ 発 明 者 中 村 武 司 大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内  
 ㉑ 出 願 人 シャープ株式会社 大阪市阿倍野区長池町22番22号  
 ㉒ 出 願 人 富士写真フイルム株式 南足柄市中沼210番地  
 会社  
 ㉓ 代 理 人 弁理士 青 山 葆 外2名  
 最終頁に続く

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

液晶シャッター駆動方法およびこれを利用した  
液晶光プリンタ階調記録方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 一対の透明基板と、

その対向面側にそれぞれ形成され、対向する重なり合う部分が表示の画素となる透明電極パターンと、

上記透明電極パターン上及び上記透明基板の対向面側にそれぞれ形成された液晶配向膜と、

上記の一対の透明基板に挟持された液晶材料と、  
この液晶材料を密閉するためのシール材料と、

上記の一対の透明基板をはさんで吸収軸が互いに直交するように配置される一対の透過型偏光板とからポジ型ツイステッドネマチック型液晶表示装置を構成し、

各画素を構成する電極には、常時は電圧を印加し、スクティック駆動あるいはマルチブレックス駆動を行ない、光遮断状態にしてあり、

画像信号が入力されると、画像信号に対応する画素を構成する電極の印加電圧を選択的に停止して該画素を選択的に光透過状態にすることにより光透過量を制御することを特徴とする液晶シャッター駆動方法。

(2) 上記の画像信号の駆動電圧波形は矩形波であり、矩形波のパルス数あるいはパルス幅を段階的に変化させることにより、印加電圧の停止時間を制御し、各画素の光透過度あるいは光透過時間を階調制御できることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液晶シャッター駆動方法。

(3) 上記の偏光板は、430nmから680nmまでの波長領域の光に対して透過率の波長依存性が±10%以下で、上記の波長領域において平行透過率( $T_{\parallel}$ )が15%以上で、直交透過率( $T_{\perp}$ )が0.007%以下で、偏光度 $[V = \{(T_{\parallel} - T_{\perp}) / (T_{\parallel} + T_{\perp})\} \times 100]$ が99.96%以上であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液晶シャッター駆動方法。

(4) 上記の液晶材料は、粘度が温度25℃に

において70 cps以下で、スレッショルド電圧が温度25℃において3V以下で、ネマティック相-アイソトロピック相転移温度が55℃以上であるネマティック液晶であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液晶表示装置の駆動方法。

(5) 画素以外の部分はマスクパターンによって遮光されることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液晶表示装置の駆動方法。

(6) 一対の透明基板と、その対向面側にそれぞれ形成され、対向して相互に重なり合う部分が表示の画素となる透明電極パターンと、上記透明電極パターン上及び上記透明基板の対向面側にそれぞれ形成された液晶配向膜と、上記の一対の透明基板に挟持された液晶材料と、この液晶材料を密閉するためのシール材料と、上記の一対の透明基板をはさんで吸収軸が互いに直交するように配置される一対の透過型偏光板とからなるポジ型ツイステッドネマチック型液晶表示装置と、

この液晶表示装置を照射する光源と、

上記の液晶表示装置をはさんで上記の光源と反

(9) 上記光源が430nmから680nmの波長の光を発色する白色光源であり、該白色光源からの光の特定波長域の光を選択的に透過させるフィルターを設け、上記の感光材料がカラー感光材料であることを特徴とする特許請求の範囲第7項記載の液晶光プリンタ階調記録方法。

(10) 上記の感光材料が銀塩カラー感光材料であることを特徴とする特許請求の範囲第7項または第8項記載の液晶光プリンタ階調記録方法。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 〔産業上の利用分野〕

本発明は、液晶光シャッター駆動方法と、これを用いて感光材料上に画像を記録する液晶光プリンタの階調記録方法に関する。

#### 〔従来技術〕

現在までに開発されあるいは実用化されている液晶光プリンタは、いずれもモノクロームで階調がないハードコピープリンタで、その用途は主にレーザープリンタやLEDプリンタなどの対抗機種として考えられており、開発の主眼は高速性に

対の側に設けた感光材料と、

この感光材料を支持する支持手段とを備え、

各画素を構成する電極には、常時は電圧を印加し、スタティック駆動あるいはマルチプレックス駆動を行ない、光遮断状態にしてあり、画像信号が入力されると、画像信号に対応する画素を構成する電極の印加電圧を選択的に停止して該画素を選択的に光透過状態にすることにより光透過量を制御し、上記の感光材料としてポジ型感光材料を用いることを特徴とする液晶光プリンタ階調記録方法。

(7) 上記の感光材料がコントラスト比が1:50以上の露光光量を必要とする感光材料であることを特徴とする特許請求の範囲第6項記載の液晶光プリンタ階調記録方法。

(8) 上記光源が少なくとも異なる3種の波長域の光を発する1つまたは複数の光源であり、上記の感光材料がカラー感光材料であることを特徴とする特許請求の範囲第7項記載の液晶光プリンタ階調記録方法。

置かれている。

テレビ画像などのカラーで階調をもった画像のハードコピーを液晶光プリンタで行なうためには、主たる構成要素の一つである液晶シャッターのコントラストを高く(150以上)する必要がある、また階調を持たせるためには、上記液晶シャッターの各画素の開口度あるいは開口時間をそれぞれ入力信号によって制御し、単位時間当りに画素を透過する光量を階調制御する必要がある。しかし、従来の液晶光プリンタに使用されている液晶シャッターのコントラストは概ね10前後で20を越えることはなく、コントラストが低いため透過光量に十分なグイナミックレンジが得られず、画素の開口度や開口時間を階調制御しても十分な階調画像が得られない。

現在一般に使用されている液晶シャッターの駆動方法は、(1)一般のTNモード(ツイステッドネマティックモード)の駆動方式と、(2)2周波駆動方式(Dual Freq. Drive)の2方式に大別される。(1)の駆動方式は、駆動方法が単純で、

印加電圧レベルも適当であるため、駆動回路の設計が容易で、また高コントラストが得やすい半面、応答速度が遅い為、プリンタのような高速応答を要求する分野への応用が難しい。一方、(2)の2周波駆動方式は高速応答性を有し、現実にモノクロで階調のない液晶光プリンタに应用されているが、駆動電圧が高く、周波数特性が大きいため、駆動回路の設計が複雑になり、階調制御が難しい。従って、階調をもったモノクロあるいはカラーのハードコピーをとる為の光プリンタには2周波駆動方式の応用は困難である。以上の様に、階調をもったモノクロあるいはカラーのハードコピープリンタに液晶シャッターを使用する為には、いずれの方式でも解決すべき問題が存在する。

本発明は、駆動方法が単純で応用分野の拡張が容易と思われる(1)の一般のTNモードの駆動方式に関する。TNモードの駆動方式を用いた従来の液晶シャッターは、一般的にネガ型表示方式(液晶シャッターの表示部分に電圧が印加されているときは光が透過し、電圧が印加されていないと

きは光が透過しない表示方式)が用いられてきた。この方式は表示部分以外の部分に遮光用のマスクを形成する必要がなく、また微細パターン形成が容易である半面、遮光時の光の透過率が大きい為コントラストが小さく、かつ透過光の波長に対する依存性が高いという問題点と、遮光時の光の透過率のセル厚(液晶シャッターの液晶層の厚み)に対する依存性が高いために液晶シャッター内でのコントラストムラ、色ムラが大きいという問題点を持つ。

後者の問題点についてさらに説明する。第7図は、従来のネガ型表示の液晶シャッターの光の波長、セル厚、液晶の屈折率異方性と光の透過率の関係を示す図である。ここに、100は青色光の、101は緑色光の、102は赤色光の、それぞれ透過率曲線である。これらの曲線は次の式によって与えられる(グーチ(G. H. Gooch)およびタリー(H. A. Tarry)著: ジャーナル オブ フィジックス(J. Phys.) D 8, 1575 (1975) 参照)。

$$Tr = \sin^2 \{ \pi / 2 [ 1 + (2 \cdot d \cdot \Delta n / \lambda)^2 ]^{1/2} \} / [ 1 + (2 \cdot d \cdot \Delta n / \lambda)^2 ]$$

Tr : 光の透過率

d : セル厚(液晶層の厚さ)

$\lambda$  : 光の波長

$\Delta n$  : 屈折率異方性 ( $\Delta n = n_{//} - n_{\perp}$ )

ここに d 及び  $\Delta n$  は液晶シャッターに固有の値であり、液晶シャッターが決まれば横軸  $d \cdot \Delta n$  は固定される。透過率 Tr が最小値をとる  $d \cdot \Delta n$  は、光の波長によって異なっており、すべての波長の光を同時に遮断するような  $d \cdot \Delta n$  を設定することは原理的に不可能であり、必ずなんらかの波長の光が漏れ通る。この漏れ光は、波長分布に偏りを持ちまた  $d \cdot \Delta n$  に対する依存性が高いため、液晶シャッターのわずかなセル厚のバラツキによって色ムラが発生してしまう。この漏れ光は、コントラストあるいはダイナミックレンジを小さくする原因である。第7図あるいは上式に示されるように、液晶シャッターに電圧を印加しないときの光の透過率は、波長依存性を持っており、

このことの影響はネガ型表示のほうがポジ型表示に比べてはるかに大きい。

他方、ポジ型表示方式(液晶シャッターの表示部分に電圧が印加されているときは光が遮断され、電圧が印加されていないときは光が透過する表示方式)では、液晶駆動信号が正論理信号(画像信号 ON 時に液晶駆動電圧 ON)であるとき、感光材料感度と液晶シャッター特性のマッチングが悪く、階調制御を行ないにくい。

このことを第8図と第9図(a)~(c)を参照しながらさらに説明する。第8図は、液晶表示素子に印加する電圧のパルス幅あるいはパルス数を制御した信号に対する液晶シャッターの開度(階調性)を表したグラフである。ここに、a は偏光板を直交に配置した液晶シャッター(ポジ型表示)であり、b は偏光板を平行に配置した液晶シャッター(ネガ型表示)であり、また、正論理信号を液晶に印加したときに、液晶駆動信号が電極に印加される。

第9図(a)、(b)は、第8図の a、b に対応する各モードの動作を説明したものである。また、第

9図(c)は、ポジ型表示で負論理信号を印加するモードの動作を示す。ネガ型表示では液晶シャッターは閉状態から開状態への応答が速く、開状態から閉状態への応答が遅い。逆に、ポジ型表示では開状態から閉状態への応答が速く、閉状態から開状態への応答が遅い。第9図(a)の動作において、信号幅を変えていくと、第8図のaに示すごとく、画像信号幅の小さいところでシャッター開度は急激に変化し、階調制御を行ないにくい。一方、第9図(b)の動作は第9図(a)と同等の信号で、ネガ型表示しているもので、同様に第8図のbに示すごとく、画像信号幅の小さいところでシャッター開度が急激に変化する。また、ネガ型表示において、負論理信号で液晶シャッターを駆動した場合、第9図(c)に示すごとく、閉時の遮光レベルが充分にとれないため、充分なコントラストが得られない。

また、従来の液晶光プリンタでは、使用されている光源は蛍光灯などの単色光源で、カラーフィルターなどの色の変換装置がないために、感光材

晶材料と、この液晶材料を密閉するためのシール材料と、上記の一对の透明基板をはさんで吸収軸が互いに直交するように配置される一对の透過型偏光板とからポジ型ツイステッドネマチック型液晶表示装置を構成し、各画素を構成する電極には、常時は電圧を印加し、スタティック駆動あるいはマルチブレイクス駆動を行ない、光遮断状態にしてあり、画像信号が入力されると、画像信号に対応する画素を構成する電極の印加電圧を選択的に停止して該画素を選択的に光透過状態にすることにより光透過量を制御することを特徴とする。

また、この液晶シャッター駆動方法を利用した液晶光プリンタ階調記録方法は、上記のポジ型ツイステッドネマチック型液晶表示装置と、この液晶表示装置を照射する光源と、上記の液晶表示装置をはさんで上記の光源と反対の側に設けた感光材料と、この感光材料を支持する支持手段とを備え、各画素を構成する電極には、常時は電圧を印加し、スタティック駆動あるいはマルチブレイクス駆動を行ない、光遮断状態にしてあり、画像信

号はモノクロームしか使用できない。

#### 〔発明の解決すべき問題点〕

従来の液晶光プリンタは、モノクロで階調のない画像しか記録できなかった。また板にカラー感光材料と白色光線を使用しても、従来のネガ型表示方式ではカラー表示や階調表示に必要な充分なコントラストが得られず、またポジ型表示方式をとっても、従来の正論理信号による駆動方式では、階調制御が困難であった。

本発明は、コントラストを高め、階調制御を容易にする液晶シャッター駆動方法と階調を持ったカラー画像を記録する液晶光プリンタ階調制御方法を提供することを目的とするものである。

#### 〔問題点を解決するための手段〕

本発明に係る液晶シャッター駆動方法は、一对の透明基板と、その対向面側にそれぞれ形成され、対向する重なり合う部分が表示の画素となる透明電極パターンと、上記透明電極パターン上及び上記透明基板の対向面側にそれぞれ形成された液晶配向膜と、上記の一对の透明基板に挟持された液

号が入力されると、画像信号に対応する画素を構成する電極の印加電圧を選択的に停止して該画素を選択的に光透過状態にすることにより光透過量を制御し、上記の感光材料としてポジ型感光材料を用いることを特徴とする。

#### 〔作用〕

上記の問題点を解決するために、本発明は液晶シャッターの駆動方法において、ポジ型表示方式でかつ負論理の信号入力方式を採用して階調制御を改善したものである。

さらにコントラストを高め、画像記録速度を高めるために偏光板と液晶材料を限定している。

また階調制御を行なうため、印加電圧のパルス幅あるいはパルス数を段階的に変化させる方法を用いている。

さらに、液晶光プリンタの制御において、上記の液晶シャッター駆動方法を採用するのに加えて、感光材料をポジ型に設定し感光材料と液晶表示素子との階調制御性のマッチングを良好にする。

ポジ型表示方式でかつ負論理の信号入力方式を

採用することにより液晶シャッターの開度が容易に制御できる。

また、ポジ型表示感光材料を用いることにより、液晶光プリンタにおいて画像信号幅の小さいところで感光材料の濃度変化を細密に表現できる。

#### [実施例]

以下、本発明にかかる液晶光カラープリンタの実施例について、図面を用いて詳細に説明する。

第2図は、本発明の液晶光カラープリンタの一例の構成を示す概略図である。図では集光光学系及び結像光学系を省略している。1は光源である。図では点光源が示されているが、これは線光源でも面光源でも構わない。光源は白色光源か、あるいは光の3原色に対応する波長の光を発する3つの光源の集合体であり、後者の場合は、3原色に分割して入力される画像情報の各色に対応した色の光源が移動するか、あるいはミラーなどの光学系が移動して光路に順次挿入されるようになっている。光源1は輝度コントローラ、温度コントローラ、熱線防止フィルター、熱線ミラーを必要に

記液晶シャッター3の表示形成部分(画素)は透明電極パターンにより形成され、画像情報の出力装置8に駆動回路7を介して接続されており、3原色に時分割して入力される画像情報によりスタティック駆動あるいはマルチプレックス駆動される。入力される画像情報は、上記の画素に印加する電圧のパルス数あるいはパルス幅を段階的に変化させることにより、画素の開口度あるいは開口時間を制御し、画素を透過する光量を階調制御する。上記液晶シャッター3はポジ型表示方式(液晶シャッター3の表示部分に電圧が印加されているときは光が透過せず、電圧が印加されていないときは光が透過する表示方式)である。液晶シャッター3はUVカットフィルターを必要に応じて付属しているが、図では省略している。

4は、感光材料である。図では印画紙あるいは感光紙が示されているが、これは感光体でも構わない。上記感光材料は、光源1より入射してくる光によりカラー画像を形成するものである。ここでは、銀塩カラー感光材料を用いる。なお、感光

に応じて付属しているが、図では省略している。本実施例では、150Wハロゲンランプを点光源として使用している。

2はカラーフィルターであり、光の3原色たる赤色光(R光:  $\lambda = 650\text{nm}$ )を選択的に透過する部分2rと、緑色光(G光:  $\lambda = 550\text{nm}$ )を選択的に透過する部分2gと、青色光(B光:  $\lambda = 450\text{nm}$ )を選択的に透過する部分2bの3つの部分よりなり、3原色に時分割して入力される画像情報の各色に対応して、上記3つの部分2r、2g、2bが光路に順次挿入される。光源1が、光の3原色に対応する波長の光を発する3つの光源の集合体であるとき、カラーフィルター2は必ずしも必要ではない。感光材料に入射する光の波長の幅を調整するなどのためにカラーフィルター2を使用するときは、光路に置かれる光源1とカラーフィルター2の色が一致している必要がある。

3はポジ型表示の液晶シャッターである。図では液晶シャッターアレイが示されているが、これは液晶シャッターマトリックスでも構わない。上

材料4は、支持手段5上に支持される。

また、駆動回路7は、画像出力装置8から入力される画像信号に基づき、後に説明するように負論理画像信号印加方式で液晶表示装置を駆動する。

第3図は、ポジ型表示の液晶シャッター3の構成を示す断面図である。ここに、11及び11'は、透過型偏光板である。2枚の偏光板11、11'は、互いの吸収軸が直交している。本実施例の偏光板は、両面とも430nmから680nmまでの波長領域の光に対して透過率の波長依存性が $\pm 10\%$ 以下で、上記波長領域において平行透過率 $T_{\parallel}$ が約18.6%で、直交透過率 $T_{\perp}$ が約0.016%で、偏光度 $V(=(T_{\parallel} - T_{\perp}) / (T_{\parallel} + T_{\perp})) \times 100$ が約99.98%である。なお、この偏光板は430nmから680nmまでの波長領域の光に対する透過率の波長依存性が $\pm 10\%$ 以下で、上記波長領域において平行透過率( $T_{\parallel}$ )が15%以上で、直交透過率( $T_{\perp}$ )が0.007%以下で、偏光度 $V$ が99.96%以上であることから、コントラストを高めるために好ましい。

12及び12'は、透明基板である。

13及び13'は、透明電極パターンである。

本実施例の透明電極パターン13、13'は、インジウムスズ酸化物からなる。対向する透明電極パターン13、13'が重なり合う部分が表示形成部分(以下、画素と呼ぶ。)であり、複数の正方形あるいは長方形あるいは定型の任意のパターンの集合体としてなる。上記の画素は、1列あるいは数列に、格子状にあるいは千鳥状に配置されている。各画素は、それぞれ、透明電極パターンにより画像情報の出力装置に接続されている。各画素を画像情報の出力装置8から入力される信号によりスタティック駆動あるいはマルチプレックス駆動して、上記の透明電極パターン13、13'により挟持される液晶材料14に電圧を印加し、液晶シャッター3に表示を形成させる。本実施例の表示部分は、正方形の画素が2列に千鳥状に配置されている。なお、画素以外の部分は、マスクパターン(図示しない)によって遮光される。

15及び15'は、液晶材料を封入するための

り、スレッシュOLD電圧が3Vを越えると立上り応答速度が遅くなる。また、粘度の点から高温で使う方が良く $T_{NI}$ が55℃未満では使用範囲が決すぎる。)なお、旋回性物質を約0.5~5重量%の範囲内で添加して270°または450° $T_N$ 状態にすると、信号電圧が0になったときの透過率の立下りが著しく短くなり、本実施例の駆動法に適している。

駆動の際は、液晶シャッター3は、印加電圧(実効電圧: $V_{rms}$ )15V、駆動周波数5kHzでスタティック駆動される。第1図に示すように、電極13、13'には、通常液晶駆動信号が印加され、光を遮断している。そして、表示を行なう画素に対しては、選択的に液晶駆動信号の印加が停止され、光を透過させる(負論理駆動)。液晶シャッター3に入力される信号は、3原色に時分割した画像情報であり、各色の色濃度に対応したパルス数あるいはパルス幅で形成されている。駆動電圧波形は矩形波であり、矩形波のパルス数あるいはパルス幅を段階的に変化させることにより、印

シール材料である。

16及び16'は、透明電極パターン7、7'上に対向して形成された液晶配向膜である。本実施例の液晶配向膜16、16'は有機配向膜である。液晶配向膜16、16'は配向方法により配向処理が行なわれ、配向膜16の配向方向は偏光板5の吸収軸に、配向膜16'の配向方向は偏光板5'の吸収軸に、それぞれ平行になるように、かつ互いの配向膜16、16'どうしの配向方向は直交するように設定されている。

14は液晶材料である。本実施例に用いる液晶材料14は粘度( $\eta$ )が25℃において約13cpsで、スレッシュOLD電圧( $V_{th}:\theta=0^\circ$ )が25℃において約2.2Vで、ネマティック相-アイソトロピック相転移温度( $T_{NI}$ )が約60℃である。(なお、液晶材料14は、粘度が温度25℃において70cps以下で、スレッシュOLD電圧が温度25℃において3V以下で、 $T_{NI}$ が55℃以上であることが好ましい。粘度が25℃において70cpsを越えると、立下り応答速度が遅くな

加電圧の停止時間を制御する。ポジ型表示では液晶シャッターは、開状態から閉状態への応答が速く、閉状態から開状態への応答が遅い。閉状態から開状態に速く立ち上がるので、信号入力時間を変化させて、画素の開口度あるいは開口時間を制御し、画素を透過する光量を階調制御している。

第4図は、実施例の駆動中の液晶シャッター3の画像信号と画素の開口度あるいは開口時間を示す一実施例である。1'、2'、3'、4'は、それぞれ、緑色光の濃度の異なる信号である。信号のパルス数が制御されており、 $T_a$ は単位書き込み時間であり、 $T_b$ は信号入力時間である。

1'、2'、3'、4'は、それぞれ、緑色光の濃度の異なる上記信号が入力されたときの、画素の開口度あるいは開口時間に関連した透過率の変化を示す曲線である。それぞれの閉む面積が画素を透過する光量を示している。1'は画素が完全に閉じられているときの透過率であり、単位書き込み時間当りの2'、3'、4'のそれぞれの面積の1'の面積に対する比がダイナミックレンジであ



り、全開と全閉の比がコントラストである。本実施例のダイナミックレンジは200以上であり、コントラストは約500である。

第5図に、本実施例のシャッターの液晶シャッター開度(階調)の画像信号幅に対する変化を示す。液晶表示素子の開度は、画像信号に対して、画像信号幅の小さいところは比較的ゆるやかなカーブとなり、中間域ではほぼリニアな関係を得ることができる。(従来は、第8図に示すように画像信号幅の小さいところで開度が急に変化していた。)

感光材料4にコントラスト比が1:50以上の露光光量が必要とする感光材料を用いると、画像のコントラストがよくなる。

第6図は、ポジ型表示の負論理信号印加の液晶表示素子の階調とポジ型感光材料の感度とのマッチング性を表わしたグラフである。光が当たった部分は明るく、当たらない部分は暗いポジ型の感光材料を使用すれば、同じ画像信号幅の差でも、画像信号幅の小さいところでは感光材料の濃度変化を細密に表現することができ、画像信号幅の大き

いところでは感光材料の濃度変化を粗にできるといふ、画像表現上非常に有利な階調制御が行なえる。これは、階調制御では、一般に濃度の濃いところを多く、細かく表現したいためである。

#### [発明の効果]

本発明により、液晶シャッターのコントラストを高くし、かつ階調制御性を高め、感光材料とのマッチングを良好にすることができ、このため、階調を持ったカラーハードコピーをより高品質にかつ短時間で供給できるようになる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、ネガ型表示方式の液晶シャッターを負論理信号で動作させたときの図である。

第2図は、本発明の液晶光プリンタの構成の一例を示す概略図である。

第3図は、本発明の液晶シャッターの構成を示す断面図である。

第4図は、駆動中の液晶シャッターの、信号と画素の開口度あるいは開口時間を示す図式的な図である。

1', 2', 3', 4'...本発明の駆動中の液晶シャッターの入力信号、

1', 2', 3', 4'...上記入力信号に対応した画素の開口度。

第5図は、パルス幅制御信号に対する液晶シャッターの階調性を示すグラフである。

第6図は、感光材料感度とポジ型表示の負論理信号入力方式の液晶シャッターの階調性のマッチングを示したグラフである。

第7図は、従来のネガ型表示シャッターの、光の波長、セル厚、液晶の屈折率異方性と光の透過率を示す図である。

第8図は、パルス幅制御信号に対する液晶シャッターの階調性を示したグラフである。

第9図(a)~(c)は、パルス幅制御信号に対する液晶シャッターの動作図である。

1...光源、 2...カラーフィルター、

3...液晶シャッター、 4...感光材料、

11及び11'...透過形偏光板、

12及び12'...透明基板、

13及び13'...透明電極パターン、

14...液晶材料、

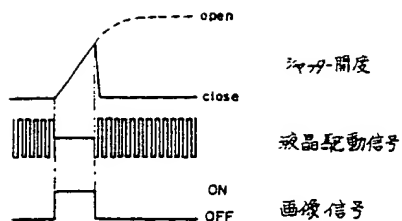
15及び15'...シール材料、

16及び16'...液晶配向膜、

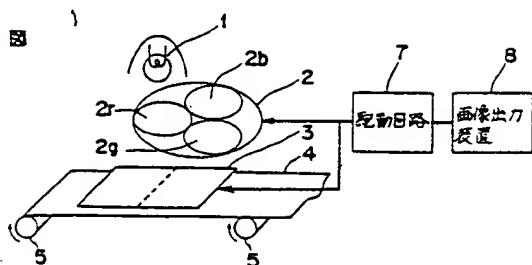
特許出願人 シャープ株式会社ほか1名

代理人 弁理士 青山 稔ほか2名

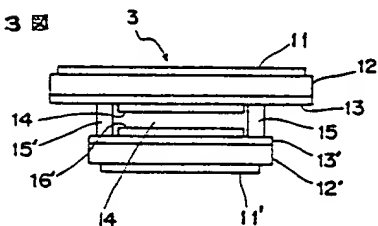
第 1 回



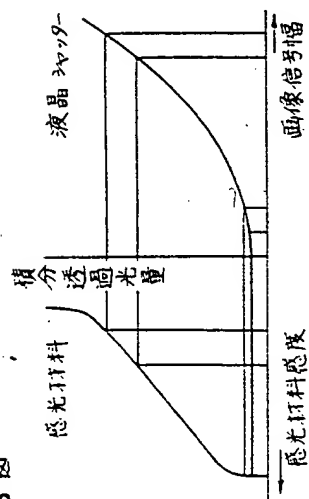
第 2 圖



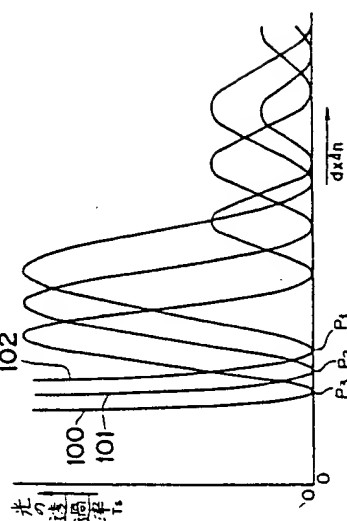
第 3 圖



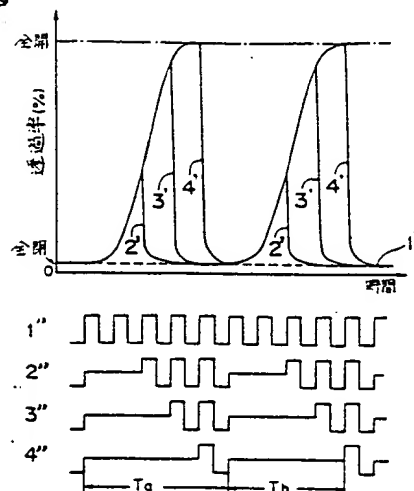
95



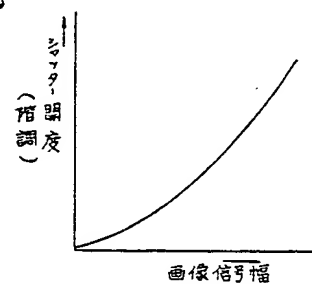
第七圖



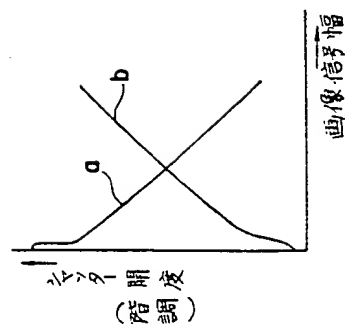
第 4 回



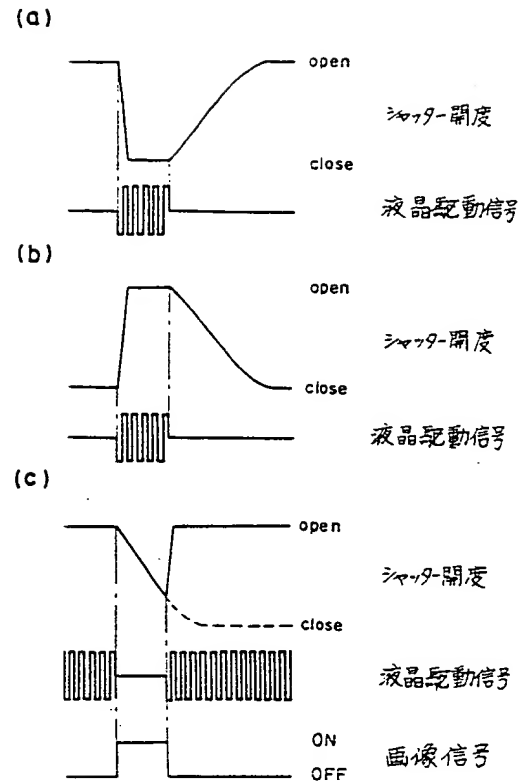
第 5 区



第 8 圖



第9図



第1頁の続き

⑤Int.Cl.<sup>1</sup>

G 02 F 1/133

識別記号

3 3 7

庁内整理番号

7348-2H

⑥発明者 野崎 信春 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フイルム株式会社内

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**